ENZİMLER

METABOLİZMA=Canlı hücrelerde gerçekleşen yapım ve yıkım tepkimelerinin tümüne metabolizma denir.

Kimyasal tepkimenin başlayabilmesi ve devam edebilmesi için tepkimeye girecek moleküllerin aktivasyon enerjisi denen enerji engelini aşması gerekir.

AKTİVASYON ENERJİSİ= bir kimyasal tepkimenin başlayabilmesi için gerekli olanen düşük enerji miktarıdır

-reaksiyonlar aktivasyon enerjisi ile başlar.

Aktivasyon enerji engelinin aşılabilmesi KATALİZÖR kullanımıyla sağlanır.

KATALİZÖR=kimyasal tepkimeye girerek tepkimeyi hızlandıran ve tepkime sonunda değişikliğe uğramadan çıkan maddedir.

ADP+P+ATPaz……….ATP+H20+ATPaz

- **Canlı sistemindeki katalizörlere ENZİM denir.**
- **ENZİMLER, canlılarda gerçekleşen biyokimyasal reaksiyonların aktivasyon enerjisini düşürerek reaksiyonları hızlandıran ve reaksiyonlardan değişmeden çıkan biyolojik katalizörlerdir.**

Aktivasyon enerjisi sayesinde iki madde birbiriyle tepkimeye girer fakat çok yüksek bir ısı açığa çıkar. Ancak bu ısı hücredeki **proteinlerin yapısını bozacaktır.**

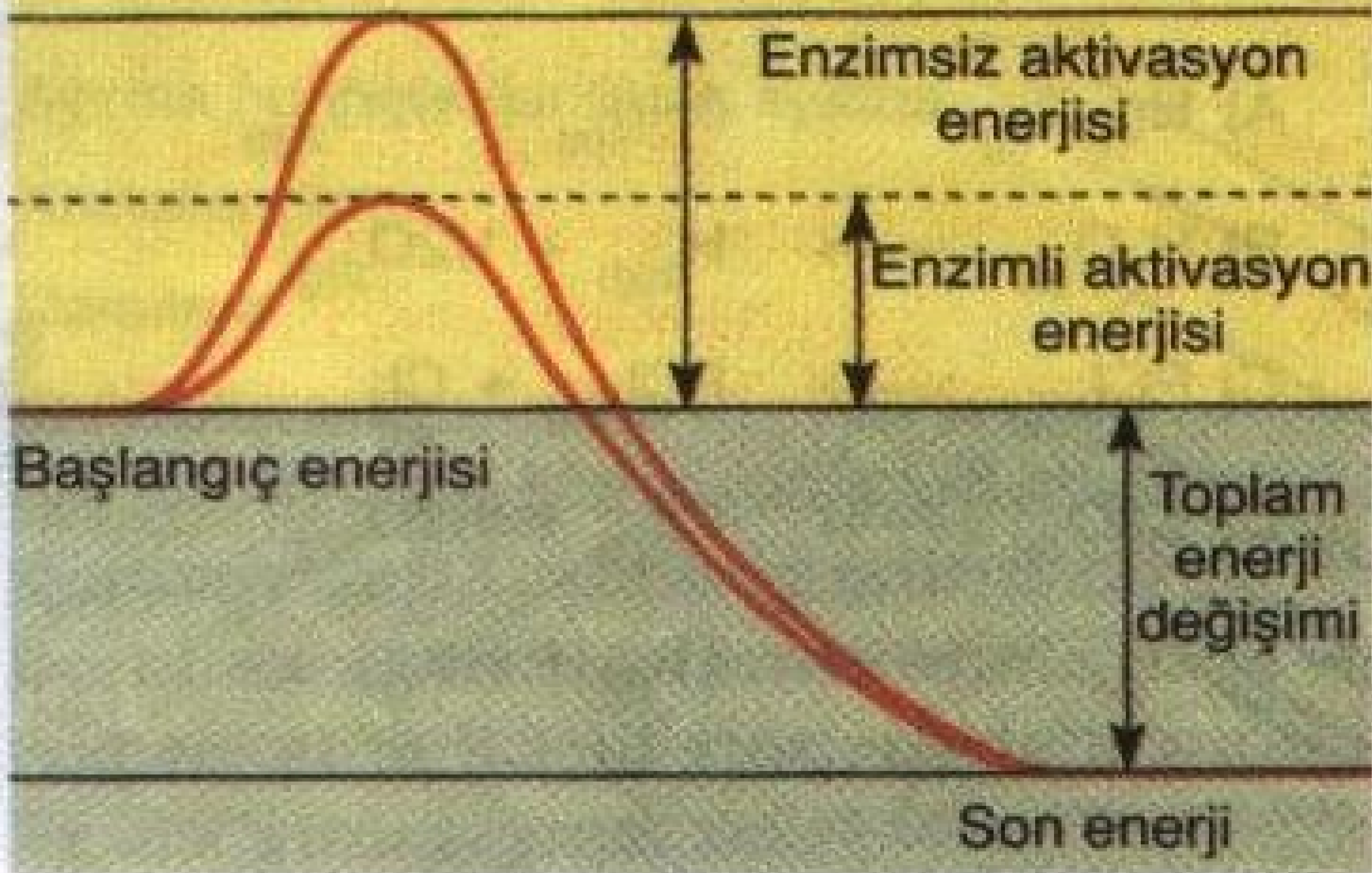
Öyle bir madde lazımdır ki hem aktivasyon enerjisi engelini aşacak, hem tepkimeyi hızlandıracak , hem de tepkimeden bozulmadan çıkıp defalarca kullanılabilecek.

- **İşte bu madde** biyolojik katalizör olan **enzimlerdir.**

ENZİMLER ; kimyasal tepkimelerdeki aktivasyon enerjisi engelini ortadan kaldıran, **tepkimeyi hızlandıran** ,tepkimeden bozulmadan çıkan ve defalarca da kullanılabilen canlı sistemindeki özel proteinlerden yapılmış katalizörlerdir.

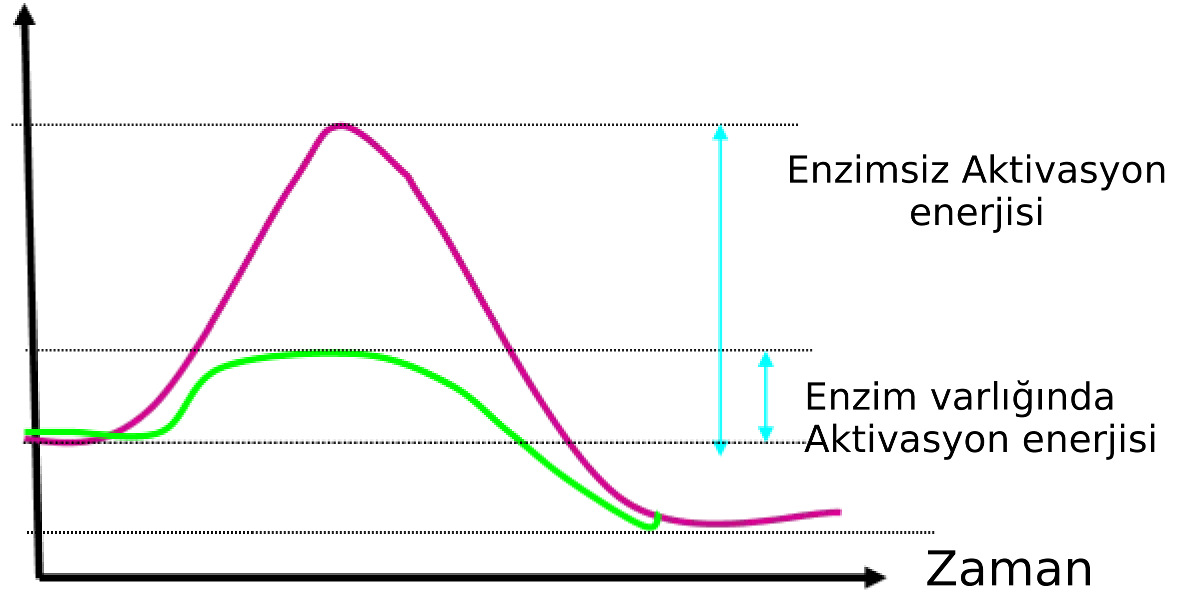
- **Canlıların vücut ısısı**,biyokimyasal reaksiyonların başlaması için gerekli olan aktivasyon enerjisini sağlayacak **derecede yüksek değildir.**

- **Bu nedenle enzimler aracılığı ile tepkimelerin hızlandırılması sağlanırken** canlının vücut sıcaklığı da belli sınırlar içerisinde korunmuş olur.



Enzim etkisi

Aktivasyon
Enerjisi



Reaksiyon İlerlemesi SWF\enzyme01.swf

ENZİMLERİN KULLANILMASININ ÖNEMİ

Hücrelerde enzimlerin kullanılmaması durumunda biyolojik reaksiyonlar gerçekleşemez.çünkü reaksiyonların gerçekleşmesi için yüksek sıcaklık gerekir.

ÖRNEĞİN=glikoz dış ortamda parçalanması için 300 derece C sıcaklık gerekirken vücuttaki enzimlerle 36,5 de ve çok hızlı bir şekilde parçalanmak gerçekleşmektedir. Böylece vücudun canlılığı devam etmektedir.

zehirli(toksit) olan hidrojen peroksit (H_2O_2) karaciğerde bulunan katalaz enzimiyle **parçalanır.Bu enzim 1 saniyede 5.000.000 H_2O_2** molekülünü su ve oksijene parçalar.

Bu molekül katalazın parçaladığı H_2O_2 sayısı , katalizör olarak **demir kullanılırsa** ancak 300 yılda

Eğer enzimler olmasaydı biyokimyasal tepkimelerin çoğu ya hiç olmazdı ya da çok yavaş olurdu

Enzimlerin Yapısı

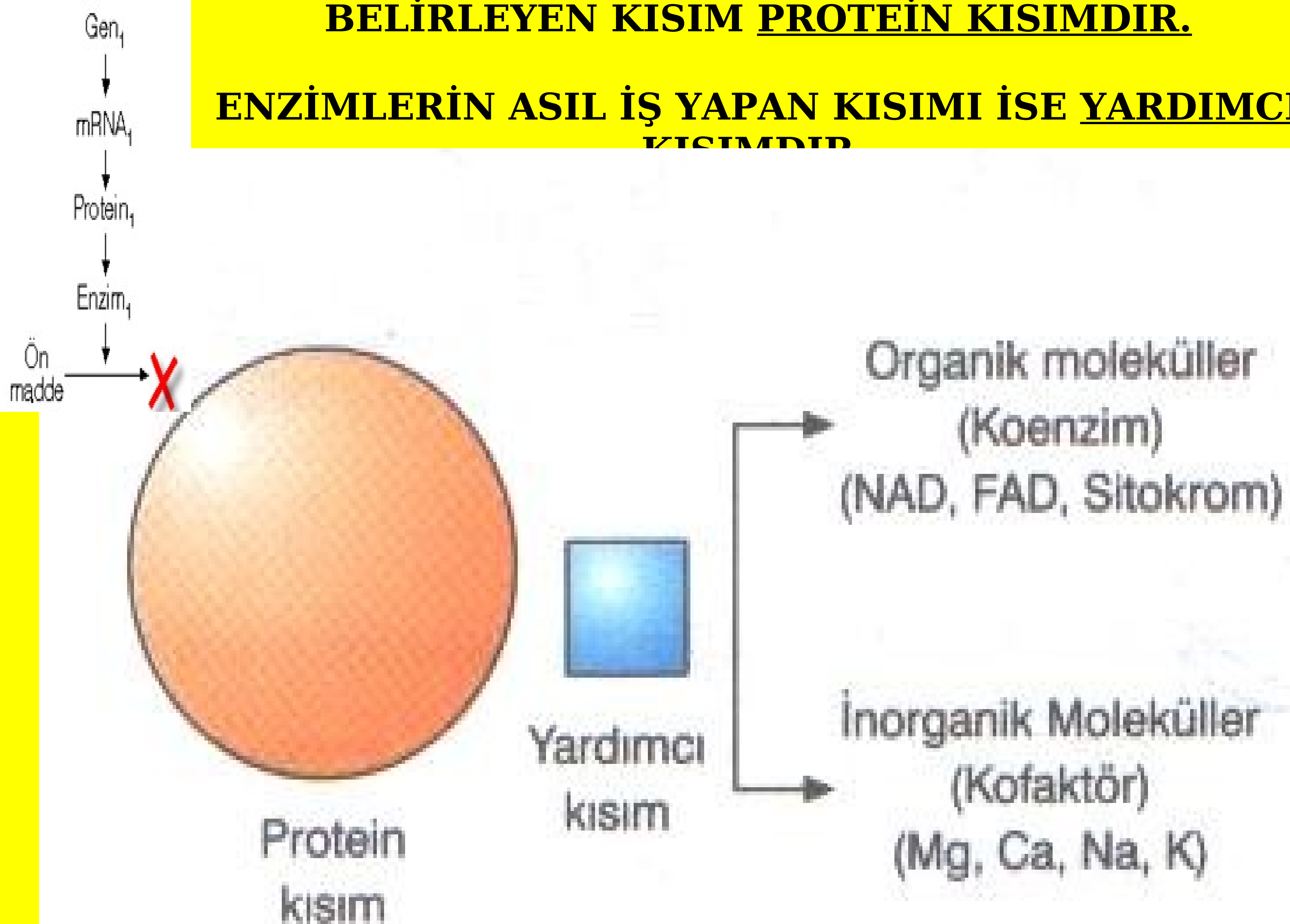
BASİT ENZİMLER=Enzimlerin proteinden oluşan kısmına apoenzim denir. Yardımcı kısım bulundurmazlar.

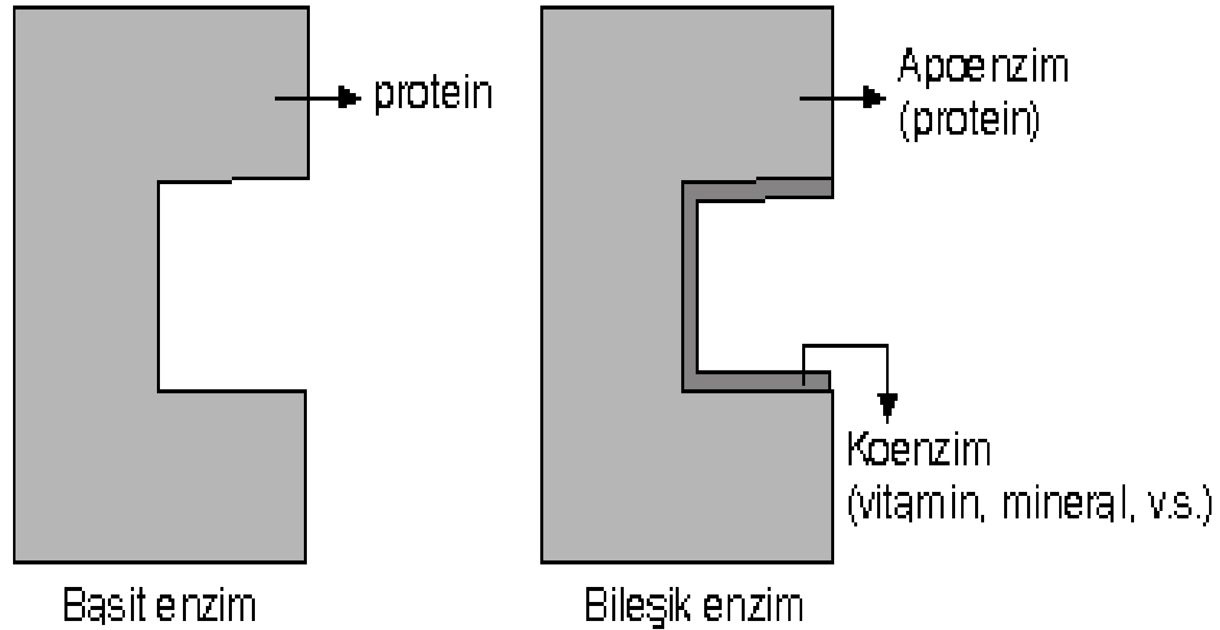
- Pepsin, üreaz gibi bazı enzimler yalnızca proteinden oluşur. Sindirim enzimleri yalnızca proteinden oluşmuştur.
- **BİLEŞİK ENZİMLER=**Enzimlerin çoğunda ise vitamin ya da mineralden oluşan, aktifleştirici kısım vardır.
- Bu kısım vitaminden oluşmuş ise koenzim, mineralden oluşmuş ise kofaktör adını alır.

YARDIMCI KISIM OLMADAN <u>BİLEŞİK ENZİMLER</u> ÇALIŞMAZLAR.

ENZİMLERİN HANGİ MADDEYE ETKİ EDECEĞİNİ BELİRLEYEN KISIM <u>PROTEİN KISIMDIR.</u>

ENZİMLERİN ASIL İŞ YAPAN KISIMI İSE <u>YARDIMCI</u> KISIMDIR.





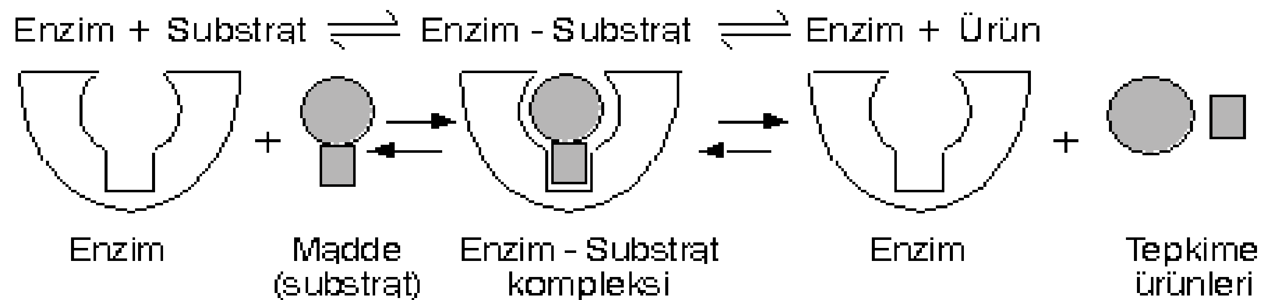
Apoenzim ve koenzimin birlikte oluşturduğu gruba tam Enzim anlamına gelen **holoenzim** denir .

BİLEŞİK ENZİMLER HOLOENZİM OLARAK BİLİNİR.

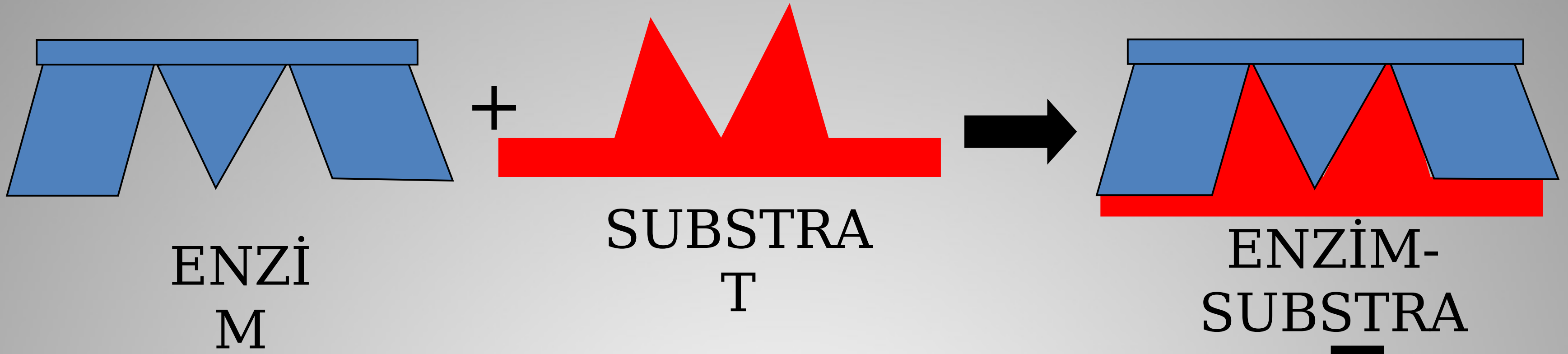
ENZİMLERİN SENTEZLENMESİNDE GÖREV ALAN ORGANEL ?NEDEN?

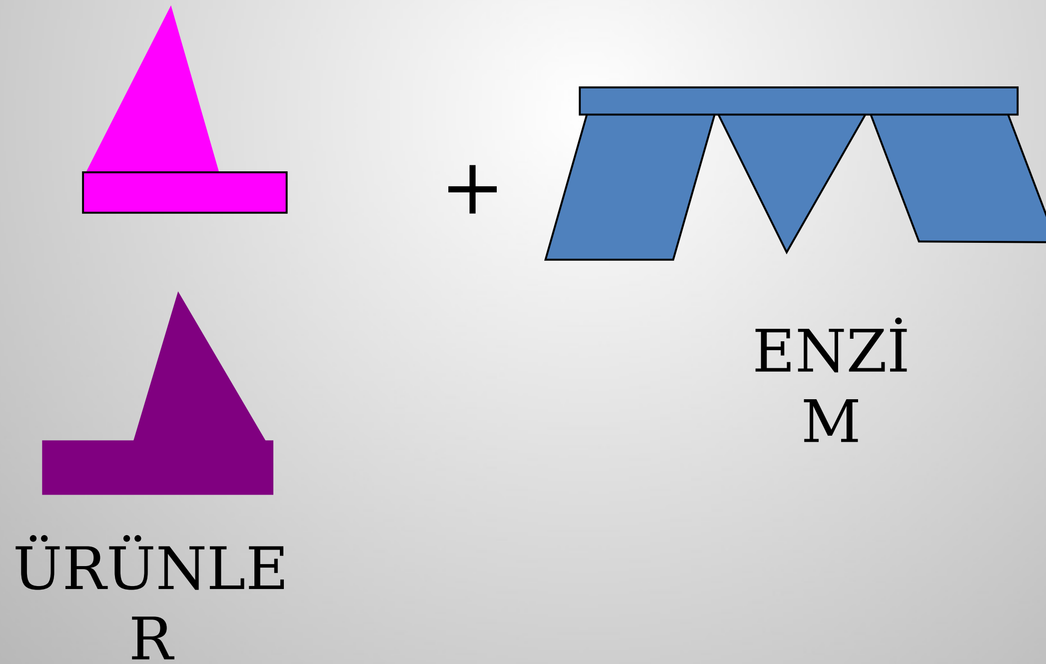
Enzimlerin Özellikleri:

- 1. Enzimlerin etki ettiği maddelere substrat denir.
- Enzimler substratın dış yüzeyinden **AKTİF BÖLGEDEN** bağlanır ve etki eder. Yüzeyin geniş olması enzimle substratın karşılaşma alanını fazlalaşmasına sebep olur.
- Substrat bir ya da iki ürüne dönüşür.



Şekil : Enzimin Substratına Etki Biçimi


ENZİ
M
+
SUBSTRA
T
ENZİM-
SUBSTRA
T


+
ENZİ
M
ÜRÜNLE
R

- 2. Enzimler genelde çift yönlü çalışır.örn: ATP az enzimi ATP yi oluşturabildiği gibi parçalayabilirde.

- 3. Her hücrede tepkime çeşidi kadar enzim çeşidi vardır.

- 4. Belirli bir apoenzim çeşidi belirli bir koenzim ya da kofaktör ile birlikte çalışır. Enzim çeşidi kofaktör ve koenzim çeşidinden daha fazladır. **NEDEN?**

- 5. Enzimler çok hızlı çalışır.

- 6. Enzimler kimyasal tepkimeden değişmeden çıkar;tekrar tekrar kullanılır.Belirli süre kullanıldıktan sonra parçalanır.yeniden üretilir.NEREDEN? Enzimi sentezleten bölümü (mutasyonla bozulursa ENZİM YAPILAMAZ.

- 7. Enzimler hücrede takım halinde çalışır.Bir enzimin etki ettiği tepkimenin ürünü kendinden sonra gelecek olan enzimin substratını yapar.
- Nişasta+ H20…… amilaz……………………MALTOZ
- Maltoz +H20……maltaz……GLİKOZ+GLİKOZ

8. Enzim aktif ya da inaktif olmalarına göre adlandırılır.

Sonunda -jen eki olanlar pasif enzimdir.

Örnek : pepsinojen

Sonunda az ve in eki gibi ekler alanlar aktiftir.

Örnek: amilaz , pepsin

9.Enzimler hücre dışındada etkindirler.ÖRN;maya mantar hücreleri …… glikozu….alkol+carbondioksite dönüştürürler.

10.Reaksiyonların her basamağında ayrı bir enzim görev alır.

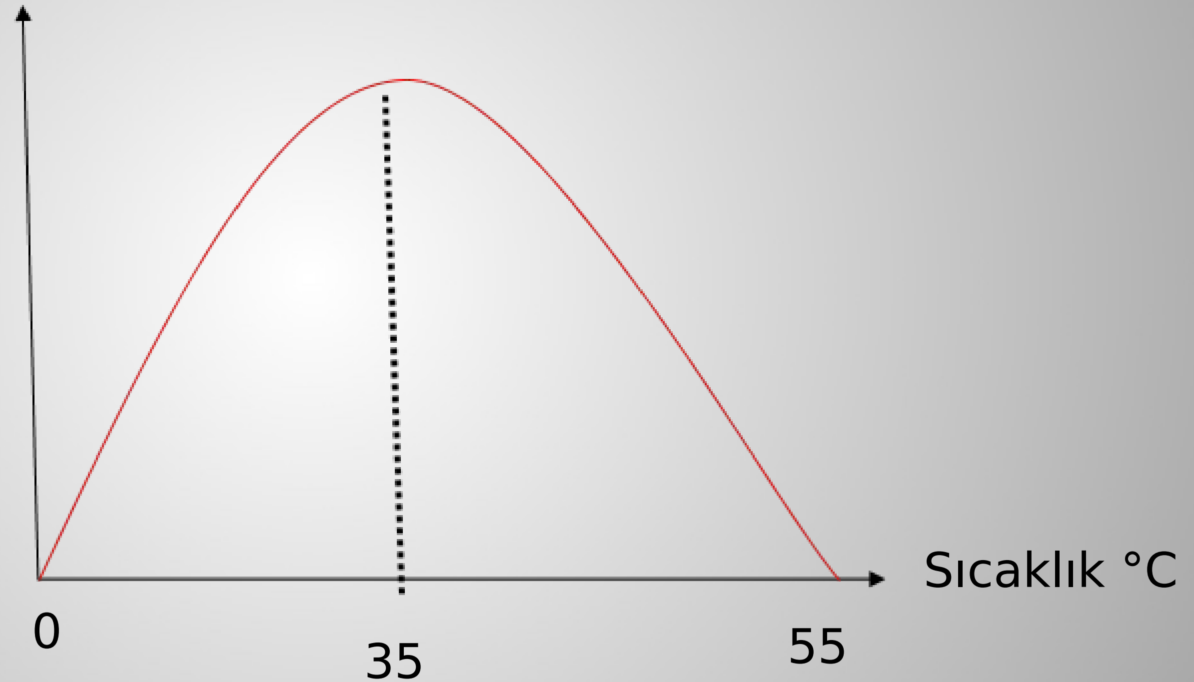
X…E1……Y……E2……..Z……E3…….Q…E4…… P(ÜRÜN)

Enzimlerin Çalışmasına Etki Eden Faktörler

- **1.Sıcaklık:**
  - Enzimler protein yapısında oldukları için ortamdaki sıcaklık değişimlerinden etkilenir.
  - Enzimler belirli sıcaklıklarda çalışır.
  - Enzimlerin en iyi çalışacakları sıcaklığa
- optimum sıcaklık denir(30-35oC).
  - Daha yüksek ya da daha düşük sıcaklıklar enzimlerin çalışma hızını yavaşlatır.
  - Enzimlerin yapısı yüksek sıcaklıkta tamamen bozulurken düşük sıcaklıkta bozulmaz.

Enzimler için optimum sıcaklık

Tepkime hızı



erin yapısı yüksek sıcaklıkta bozulduğundan dolayı enzimler çok
sıcaklıkta görev yapamazlar.(55-60 C)
caklık dereceleri enzimlerin etkinliğini azaltır.sıcaklığın düşmesi
yapısını bozmaz.



Sıcaklığın Farklı Canlılardaki Enzim Çalışmasına Etkileri

- Konservelerin pastörizasyon yöntemi ile yüksek sıcaklıkla işlenmesi, konserve içindeki mantar,bakteri vb. mikroorganizmaların enzim yapısını bozduğu için yiyecekler bozulmadan uzun süre saklanabilmektedir.
- Çok düşük sıcaklıklarda enzimler aktif olmadığı için mikroorganizmalar buzlukta

ÖDEV

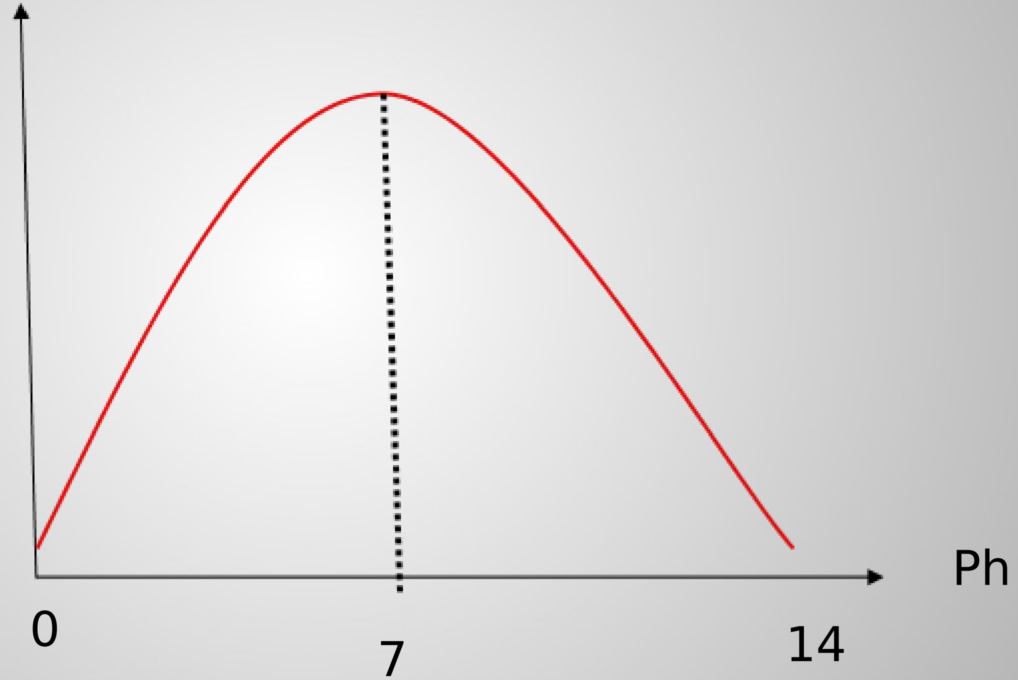
- PASTÖRİZASYON NEDİR? NASIL YAPILIR?.

2.pH derecesi:

Her enzimin optimum çalıştığı bir pH aralığı vardır.

- Genellikle enzimler pH ın 7 olduğu ortamlarda en iyi çalışırken bazıları farklılık gösterir.
- Örneğin amilaz enzimi Ph 7 civarında aktif olduğu için mide içinde Ph 2 ortamında çalışmaz. .Ağızda,onikiparmak bağırsağı ve ince bağırsakta

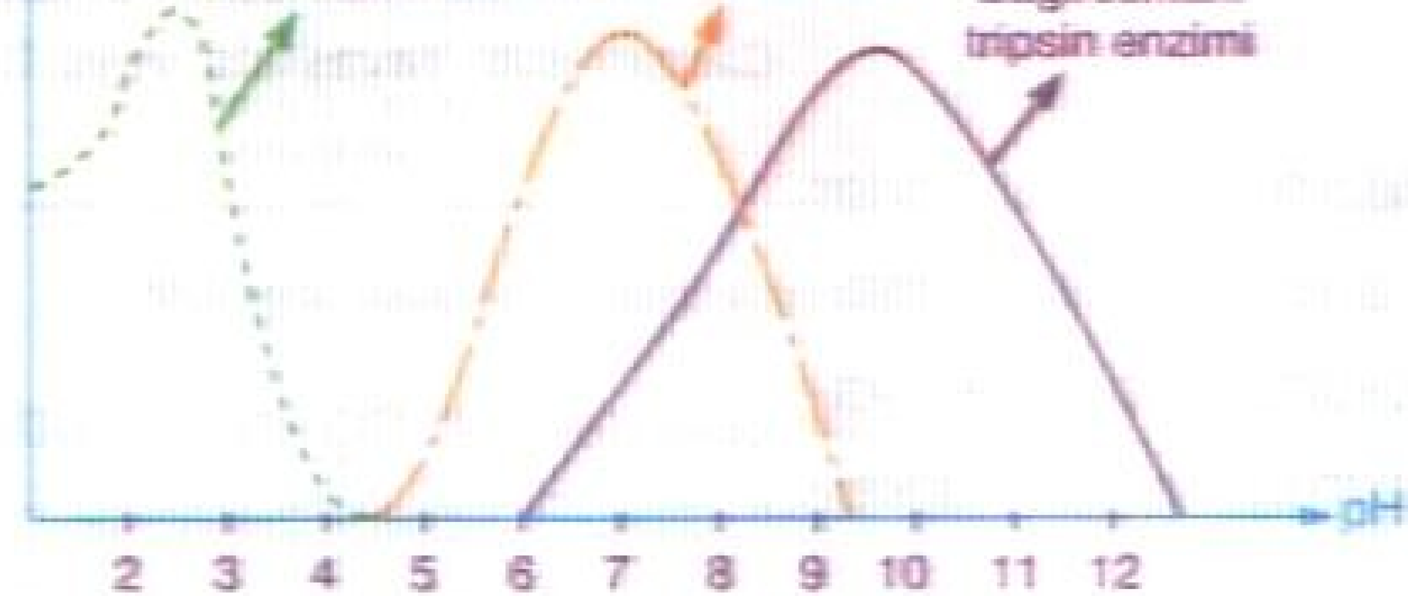
Çoğu enzim nötr ortamda iyi çalışır



Pepsin enzimi asidik ortamda iyi çalışır



Midede proteini sindiren PEPSİN ENZİMİ pH-2 de optimum çalışı
ağırsakta proteini sindiren TRİPSİN ENZİMİ pH-8,5 da optimum
MIN Ph DEĞERİNİN DEĞİŞMESİ ENZİM YAPISININ BOZULMASINA SEBEP O

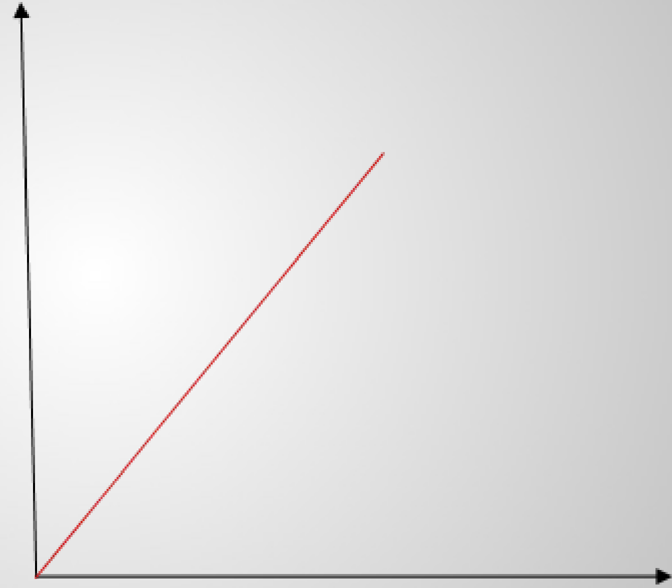


Farklı Enzimlerin Aktivite Gösterdikleri pH Değerleri

3.Enzim yoğunluğu:

- Ortamda yeterli substrat varsa enzim yoğunluğu artıkça tepkime hızı da artar.

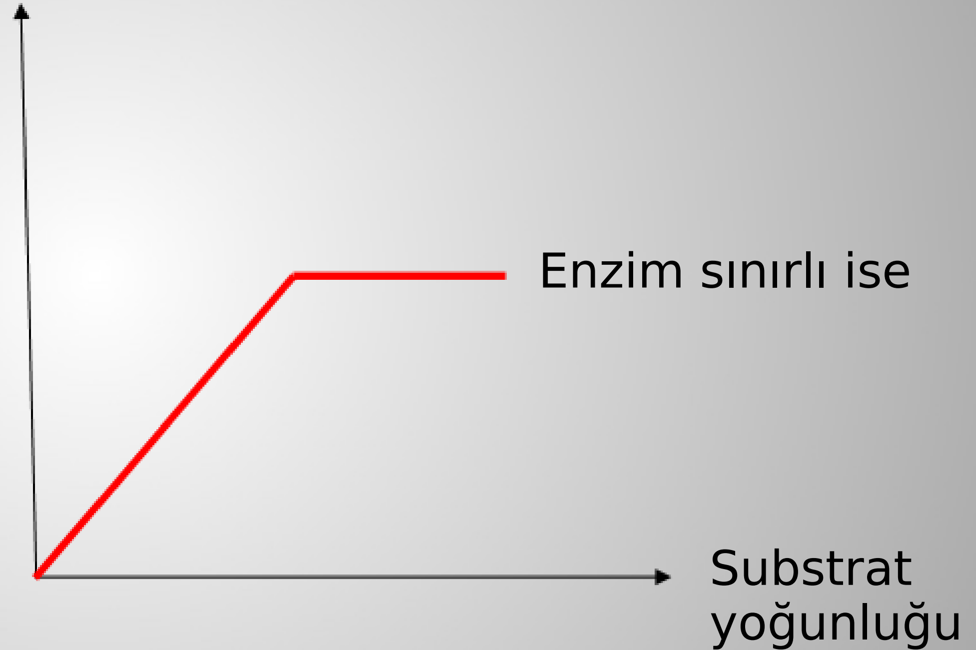
Tepkime hızı



Enzim yoğunluğu

**SUBSTRAT MİKTARI SINIRLI
EN ENZİM MİKTARI ARTIRILIRSA
REAKSİYON ÖNCE HIZLANIR
SONRA SINIRLI SUBSTRAT
BİTECEĞİNDEN DOLAYI
REAKSİYON DURUR.çizin?**

4.Substrat Yoğunluğu:



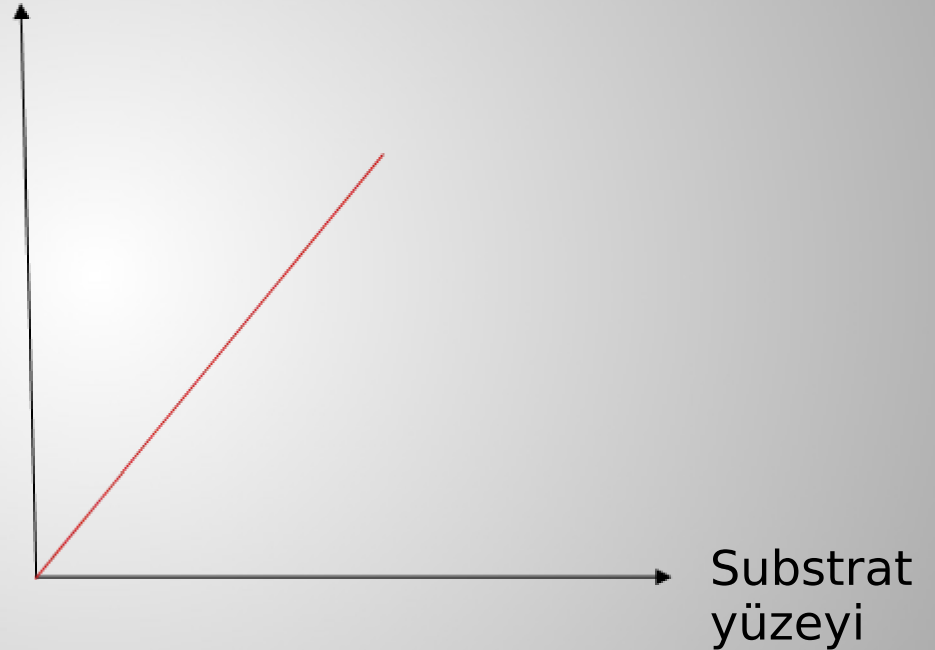
- enzim miktarının sabit tutulduğu bir ortamda substrat yoğunluğu arttıkça tepkimenin hızı da artar.
- Tepkime hızı en yüksek noktaya

NEDEN?

NZİM MİKTARI SINIRLI TUTULMAZSA?

5.Substrat yüzeyi:

- Enzim etkinliği substratın dış yüzeyinden başladığı için, substrat yüzeyi arttıkça tepkimenin hızı da artar.



- Yiyecekleri dişlerimizle çiğnemememiz besinin yüzeyini arttırdığı için daha kolay sindirilir.

6. Su

- Enzimler etkilerini su içinde gösterdiklerinden su yoğunluğu enzimlerin etkinliğini değiştirir.

- Su yoğunluğu %15'in altında olan ortamlarda enzimler çalışmaz.
- **TOHUMLARDA NEM MİKTARI %5 TİR.**
- **Yiyecekleri kurutup sakladığımızda veya reçel yaptığımızda ortamda yeterince su olmadığı için mikroorganizmaların enzimi çalışmaz.**

7.Engelleyici(İnhibitör)Madd

- Cıva,arsenik,siyanür,akrep ve arı zehirleri gibi maddeler enzim etkinliğini yavaşlattıkları veya durdurdukları için İnhibitör madde olarak bilinirler.

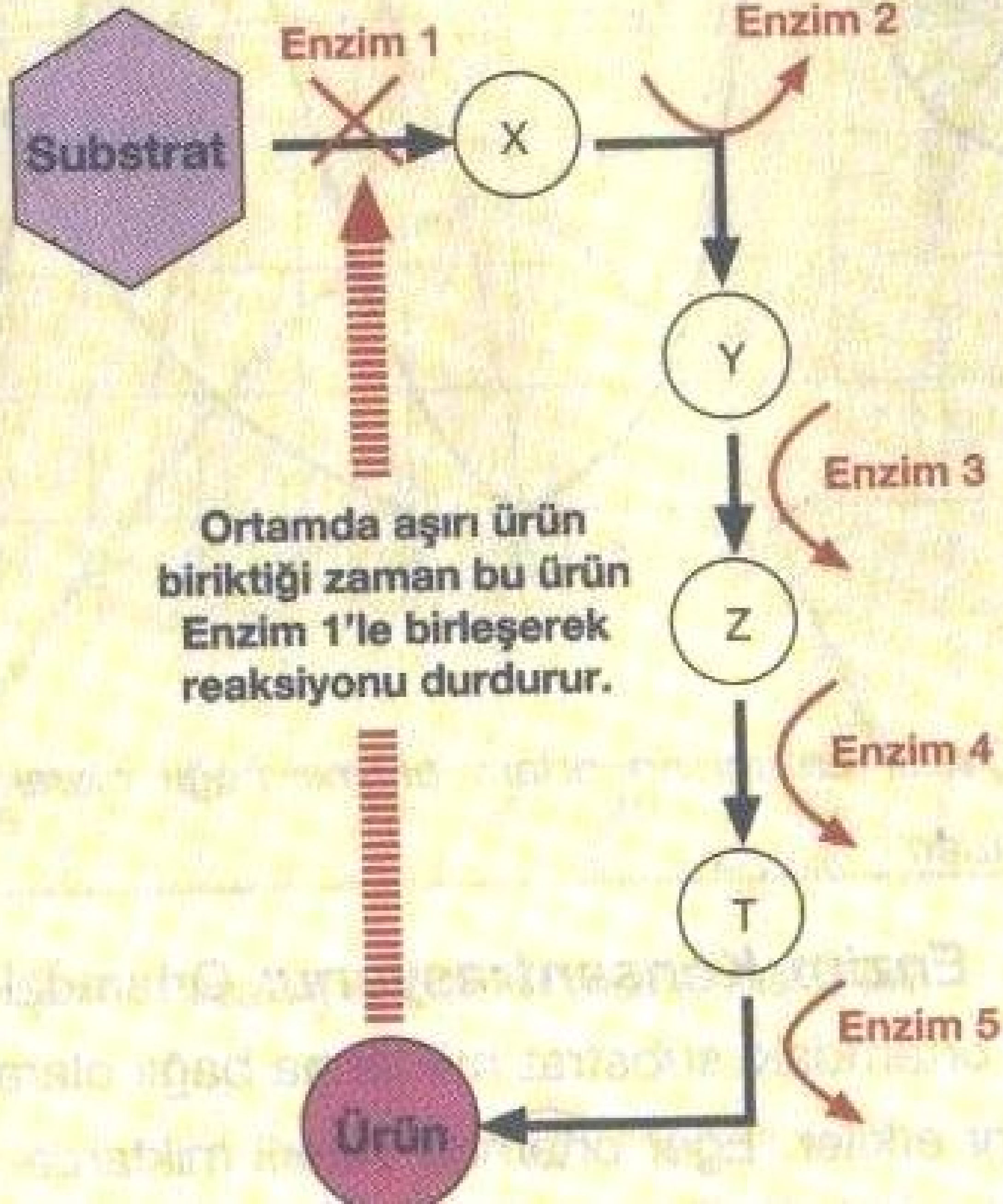
- Bu maddeler enzimin aktif yüzeyine yapışarak veya enzimin aktif yüzeyini bozarak enzimin etkinliğini durdururlar.

8.Aktifleştirici(Aktivatör)Maddel

- Enzimlerin etkinliğini hızlandıran Mangan,nikel,klor,magnezyum ve panzehir gibi maddeler aktivatör olarak bilinirler.
- Aktivatörler enzimin substrata yapışmasını kolaylaştırır bazıları ise enzimin aktif yüzeyini daha da aktifleştirir.
- Örneğin insanda mide hücreleri tarafından salgılanan pepsinojen HCL ile aktif hale getirilerek pepsin enzimine dönüştürülür.
- **PANZEHİRLER ENZİME**

Ürün birikimi

- Hücrelerdeki bütün reaksiyonlarda görev alan enzimlerin aktivitesi ve miktarı ,hücre ihtiyacına göre düzenlenir.Böylece canlıda ,madde ve enerjinin ekonomik olarak kullanımı sağlanır.
- Enzimatik reaksiyonlar sonucunda oluşan **son ürünler** belli konsantrasyona ulaşınca enzim faaliyetinin durması gerekir.Bu durum **feedback (geri bildirim)** mekanizması denilen bir mekanizma ile sağlanır.
- Metabolik reaksiyonlar sonucu oluşan son ürün ,reaksiyon dizisinin ilk enzimi ile gevşek bir bağla bağlanarak enzimin faaliyetini baskılar. **(engeller)**
- Böylece hücrede madde birikiminin önüne geçilmiş olur.



Substrat
Enzim 1
X
Enzim 2
Y
Enzim 3
Z
Enzim 4
T
Enzim 5
Ürün
Ortamda aşırı ürün biriktiği zaman bu ürün Enzim 1'le birleşerek reaksiyonu durdurur.

"Bitkilerde de nişastanın yıkımını sağlayan enzimler vardır." **hipotezini doğrulamak için düzenlenecek bir deneyde, bitki özütünün, aşağıdaki karışımlardan hangisinin bulunduğu tüpe konulması gerekir?**

A) Nişasta ayıracı + Nişasta yıkan enzim

B) Nişasta yıkan enzim + Monosakkarit ayıracı

C) Nişasta + Monosakkarit ayıracı

D) Monosakkarit + Nişasta yıkan enzim

E) Monosakkarit + Monosakkarit ayıracı

(1998 ÖSS)

"Bitkilerde de nişastanın yıkımını sağlayan enzimler vardır." **hipotezini doğrulamak için düzenlenecek bir deneyde, bitki özütünün, aşağıdaki karışımlardan hangisinin bulunduğu tüpe konulması gerekir?**

A) Nişasta ayıracı + Nişasta yıkan enzim

B) Nişasta yıkan enzim + Monosakkarit ayıracı

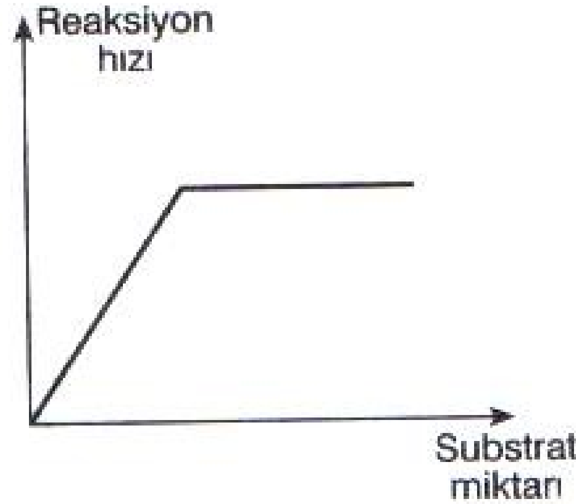
Nişasta + Monosakkarit ayıracı

D) Monosakkarit + Nişasta yıkan enzim

E) Monosakkarit + Monosakkarit ayıracı

(1998 ÖSS)

Enzimlerin çalışması için uygun bir ortamda reaksiyonun hızı aşağıdaki gibi gerçekleşmiştir.



Bu ortamda aşağıdaki değişikliklerden hangisinin yapılması reaksiyon hızının azalmasına neden olmaz?

A) Ortama aktivatör ilave edilmesi

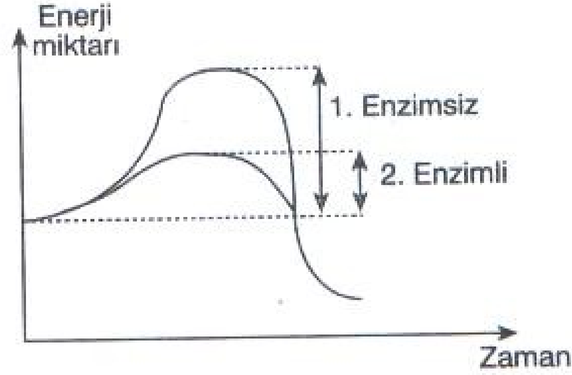
B) Ortama inhibitor ilave edilmesi

C) Substrat miktarının azaltılması

D) Sıcaklığın optimum değerin üzerine çıkarılması

E) Ortam pH sının azaltılması

Aşağıdaki grafikte iki molekülün enzimli ve enzimsiz ortamda reaksiyona girmesi için gerekli enerji miktarları gösterilmiştir.



Buna göre;

I. Enzim yokluğunda reaksiyonların gerçekleşmesi daha zordur.

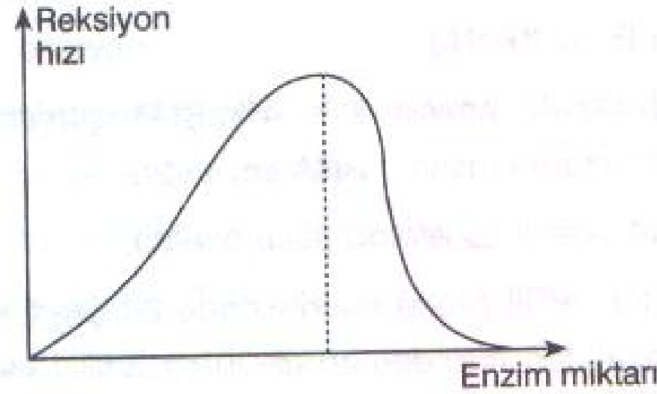
II. Hücrelerde enzim varlığından dolayı reaksiyonlar daha düşük sıcaklıklarda gerçekleştirilmektedir.

III. Enzimler sadece küçük moleküllerin birleştirilmesinde kullanılır.

yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) I ve III
E) I, II ve III

Bir reaksiyonda enzim miktarı artırıldığında reaksiyon hızında meydana gelen değişim aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Reaksiyon hızının azalarak bitmesinde;

I. Substrat miktarının sınırlı olması
II. Ortam sıcaklığının sürekli artırılması
III. Oluşan ürünlerin substrat miktarından fazla olması

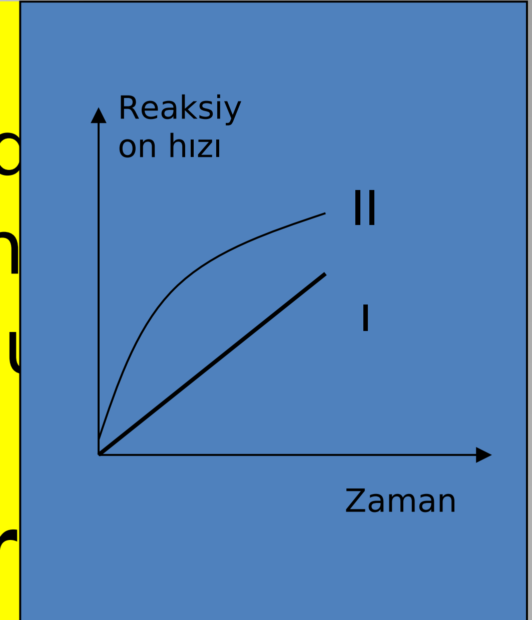
durumlarından hangileri etkili olmuştur?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

Enzimlerle ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) Enzimlerin etki ettiği substrat molekülleri farklıdır.
B) Hücre organellerinin içerisinde bulunabilirler.
C) Reaksiyonlardan değişmeden çıkarlar.
D) Nükleik asitlerin yapısına katılırlar.
E) Sıcaklık ve pH değişmelerinden etkilenirler.

1. Yeterli substratın bulunduğu bir deney tüpüne sabit miktarlarda enzim ilave edildiğinde reaksiyon hızının değişimi I. eğrideki gibi olu



Reaksiyon hızının II. eğrideki olması için aşağıdaki koşullar hangisi <u>uygun olmaz?</u>

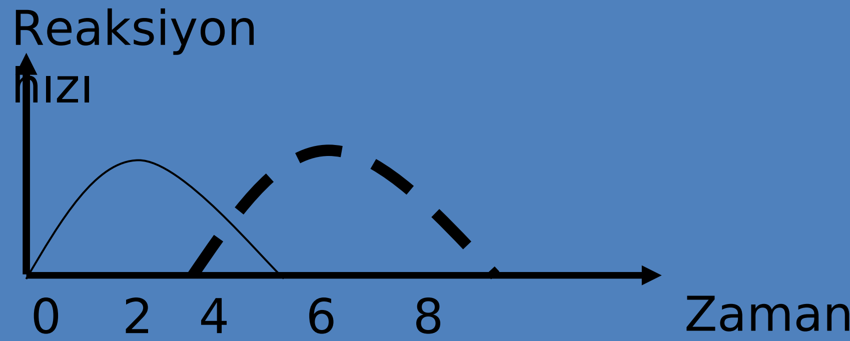
A) Sıcaklığı optimum seviyeye getirme

B) Ortama enzim aktivatörü ilave etme

C) Substrat yüzeyini artırma

D) Ortam pH ını optimum dereceye getirme

E) Ürün miktarını artırma



Yukarıdaki grafikte, protein sindiriminde görev alan pepsin ve tripsin enzimlerinin görev yaptığı pH aralıkları verilmiştir. **Grafiğe göre;**

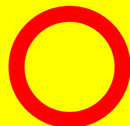
I. Enzimler pH değişimlerine duyarlıdır.

II. Pepsin ve tripsin enzimlerine ait ürünlerin oluştuğu ortak pH aralığı vardır

III. Pepsin ve tripsin enzimlerinin pH değişimlerine karşı toleransı aynıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I **B) Yalnız II** **C) Yalnız III**

D) I-II  **E) I-II-III**

Proteinlerin apoenzim kısmına bağlanan moleküllerle ilgili,

I. Aktivatör olarak etki gösterirler.

II. Apoenzimlere göre daha az çeşitlilik gösterirler.

III.Enzimin etki edeceği substratı seçerler

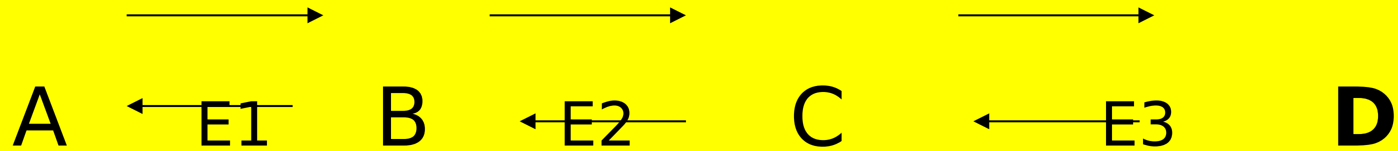
IV. Birden fazla çeşitte enzime bağlanabilirler.

yargılarından hangileri doğru <u>değildir</u>?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I, II ve III E) I, II ve IV

Bir hücrede E1, E2. E3 enzimleri ile gerçekleştirilen

tepkimeler aşağıda özetlenmiştir.



Buna göre;

I. E1 in, E2 den hızlı çalışması D maddesinin birikiminden olabilir.

II. D maddesinin A maddesine dönüşümü üç basamakta gerçekleşir.

III. E2 nin ürünü, E3 ün hem substratı hem ürünüdür.

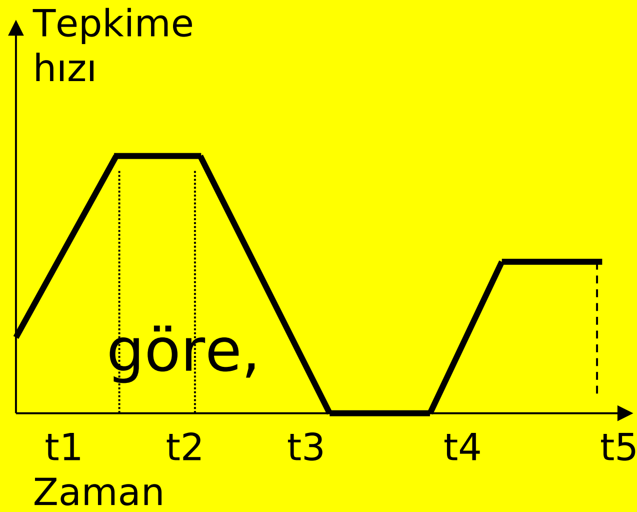
IV. E1' E2' E3 enzimlerinin iki çeşit substratı vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve III B) I ve IV C) II ve III

D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

Aşağıdaki grafik, bir hücrede gerçekleşen enzimatik bir tepkimenin hızını göstermektedir. Grafiğe göre, bu tepkimelerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?



A) t1 zaman aralığında oluşan enzim-substrat kompleksi sayısı artmaktadır.

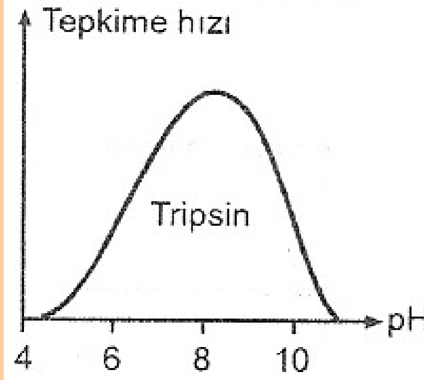
B) t2 zaman aralığında ürün oluşumu vardır.

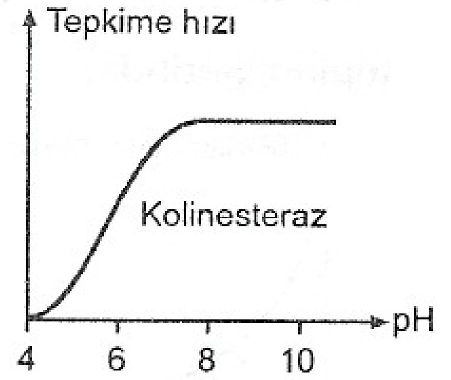
C) t3 zaman aralığının sonunda substrat tüketimi yoktur.

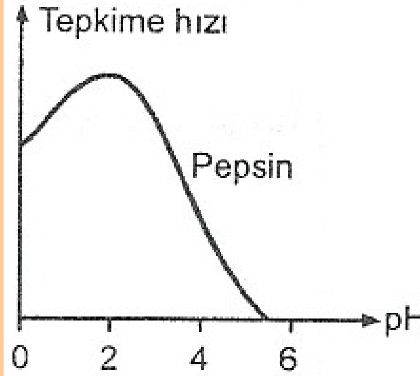
D) t4 zaman aralığında ortam sıcaklığı *60 oC* nin üstüne çıkmıştır.

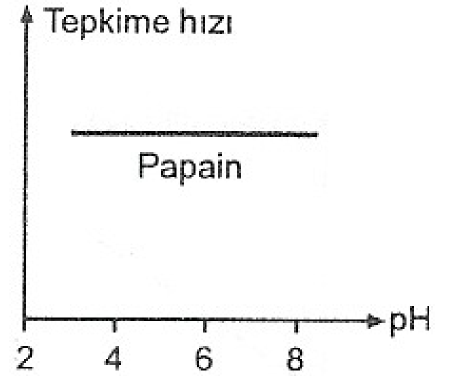
E) T5 zaman aralığında oluşan ürün miktarı, t2 zaman aralığında oluşan ürün miktarından azdır.

Yukarıdaki grafiklerde dört farklı enzimin pH değişimine toleransı gösterilmiştir.
Buna göre;
I. Bazı enzimler pH değişimlerden etkilenebilir.
II. Ortam pH sının artması kolinesteraz faaliyetini etkilemez.
III. Pepsin ve tripsin enzimlerinin etkinlik gösterdiği ortak pH değerleri vardır.
IV. Papain enziminin faaliyeti pH 4 ile 8 arasındaki değişimlerinden etkilenmez.
ifadelerinden hangilerine <u>ulaşılamaz</u>?



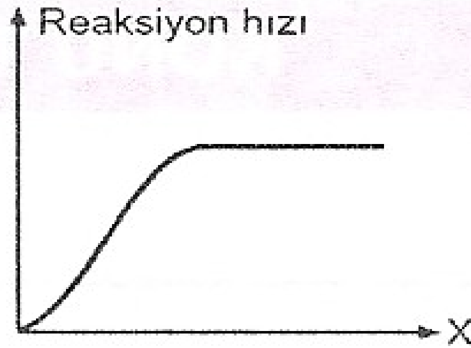


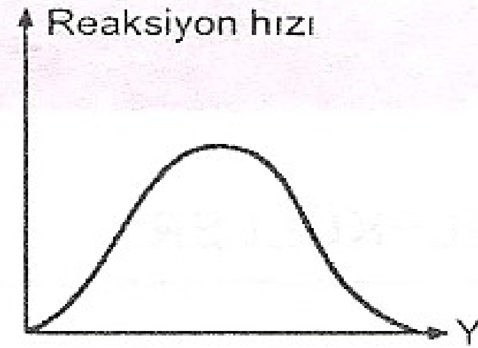




A) Yalnız II B) II ve III C) II ve IV
D) I, II ve III E) I, II ve IV

Aşağıdaki grafiklerde enzimatik bir reaksiyonun gerçekleşme hızında X ve Y faktörlerine bağlı olarak meydana gelen değişim gösterilmiştir.





Grafiklerde X ve Y olarak belirtilenler;

	X	Y
I.	Substrat derişimi	Sıcaklık
II.	Enzim miktarı	İnhibitör miktarı
III.	Aktivatör miktarı	pH
IV.	Sıcaklık	Substrat yüzeyi

faktörlerinden hangileri olabilir?

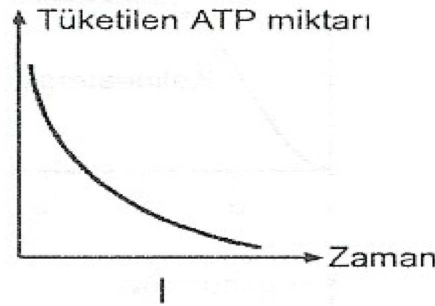
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II, III ve IV

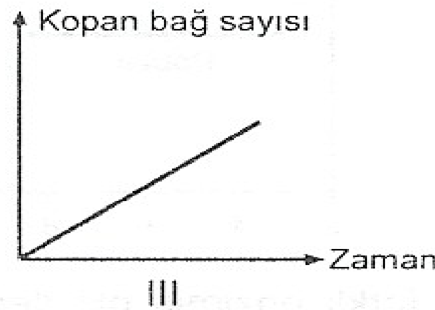
Hücrelerde gerçekleşen,

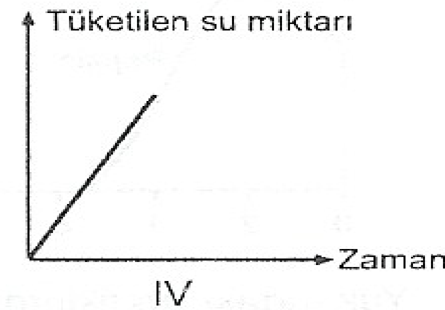
- Aminoasit + Aminoasit ⟶ Dipeptit + Su
- Glikoz + Glikoz ⟶ Maltoz + Su
- Yağ + Su ⟶ Yağ asidi + Gliserol
- Laktoz + Su ⟶ Glikoz + Galaktoz

tepkimelerinde,





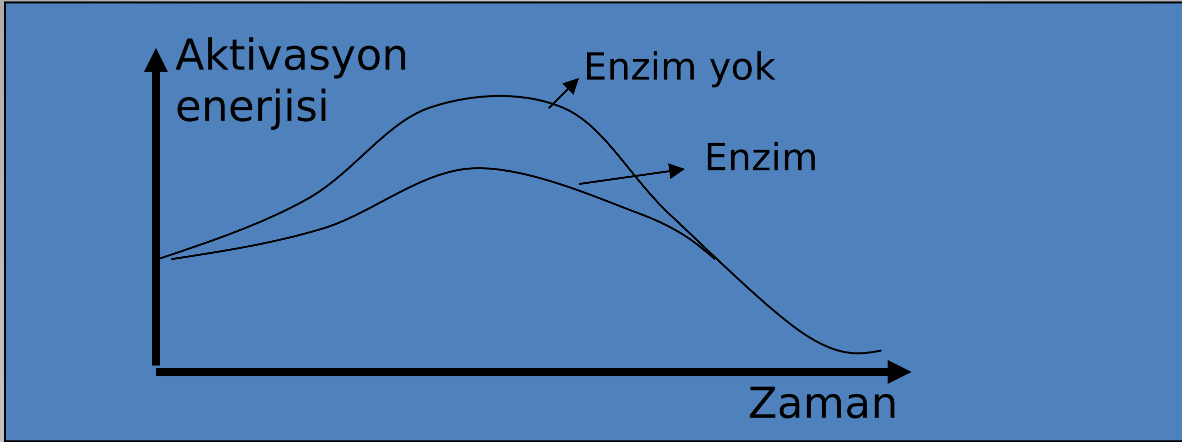




grafiklerinde verilen değişimlerden hangileri <u>ortak</u> olarak gerçekleşir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III

D) III ve IV E) I, II, III ve IV



Biyolojik bir olayda enzim kullanıldığında ve kullanılmadığında gereken aktivasyon enerjisinde meydana gelen değişmeyi ifade eden yukarıdaki grafikten,

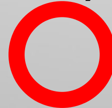
I. Enzimler aktivasyon enerjisini düşürerek tepkimenin daha hızlı gerçekleşmesini sağlarlar.

II. Her enzimin en iyi aktivite gösterebildiği belirli bir pH derecesi vardır.

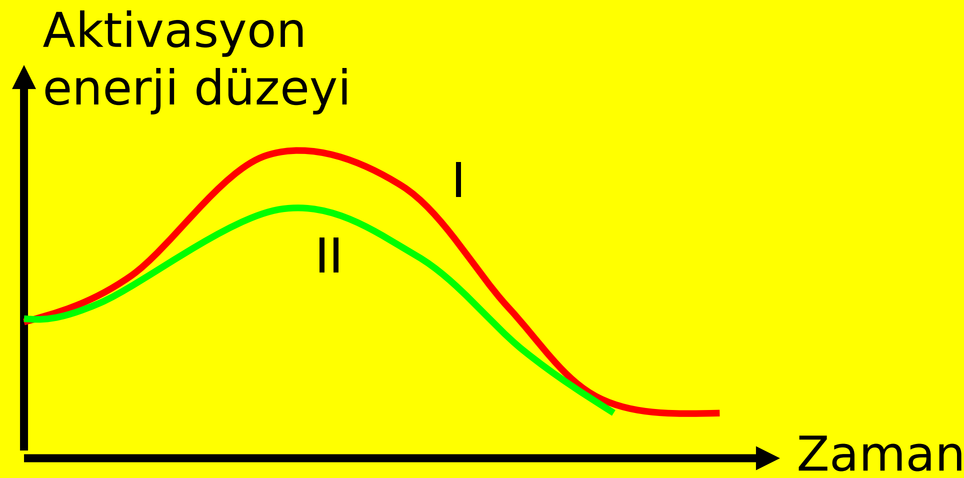
III. Enzim miktarı arttıkça substrat miktarı da artarsa tepkime hızı artar.

sonuçlarından hangileri çıkarılamaz?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III



1996 ÖSS



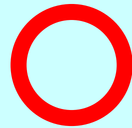
Bir hücrede bu olayın II. eğrideki gibi gerçekleşmesini;

I. Reaksiyona giren molekül sayısının azalması

II. Enzimlerin reaksiyona girmesi

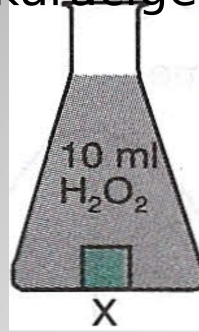
III. Reaksiyona giren molekül sayısının artması

durumlarından hangileri sağlar?

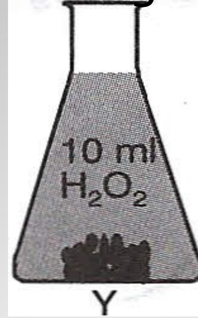
A)Yalnız I  **B) Yalnız II** **C) Yalnız III**

D) I ve II **E) II ve III**

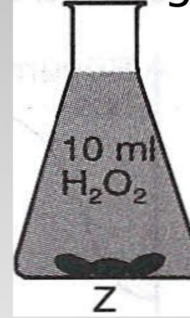
Tek parça karaciğer



Ezilmiş karaciğer



Kuşbaşı karaciğer



Karaciğerin ürettiği katalaz enzimi, bir toksik madde olan H202'yi, H20 ve 02'ye parçalar. Aynı karaciğerden alınan eşit büyüklükteki karaciğer örnekleriyle aşağıdaki deney düzenekleri kuruluyor.

Deney tüpleri 30 "C sıcaklıktaki ılık su banyosunda yarım saat bekletilerek

ortama verilen oksijen miktarları ölçülüyor. (Y>Z>X) **Bu durum,**

I. Yüksek sıcaklığın enzimlerin çalışmasını olumsuz etkilemesi

II. Enzim miktarının tepkime hızını etkilemesi

III. Substrat yüzeyinin artırılmasının enzim etkinliğini artırması

durumlarından hangileriyle açıklanabilir?

Şekilde bir enzimatik reaksiyon şematize edilmiştir.

Bu şemada enzimlerin;

I.Bazı tepkimelerde oluşan son ürün geri besleme mekanizma-sıyla tepkimeyi durdurabilir.

II. Bazı enzimler takım halinde çalışabilir.

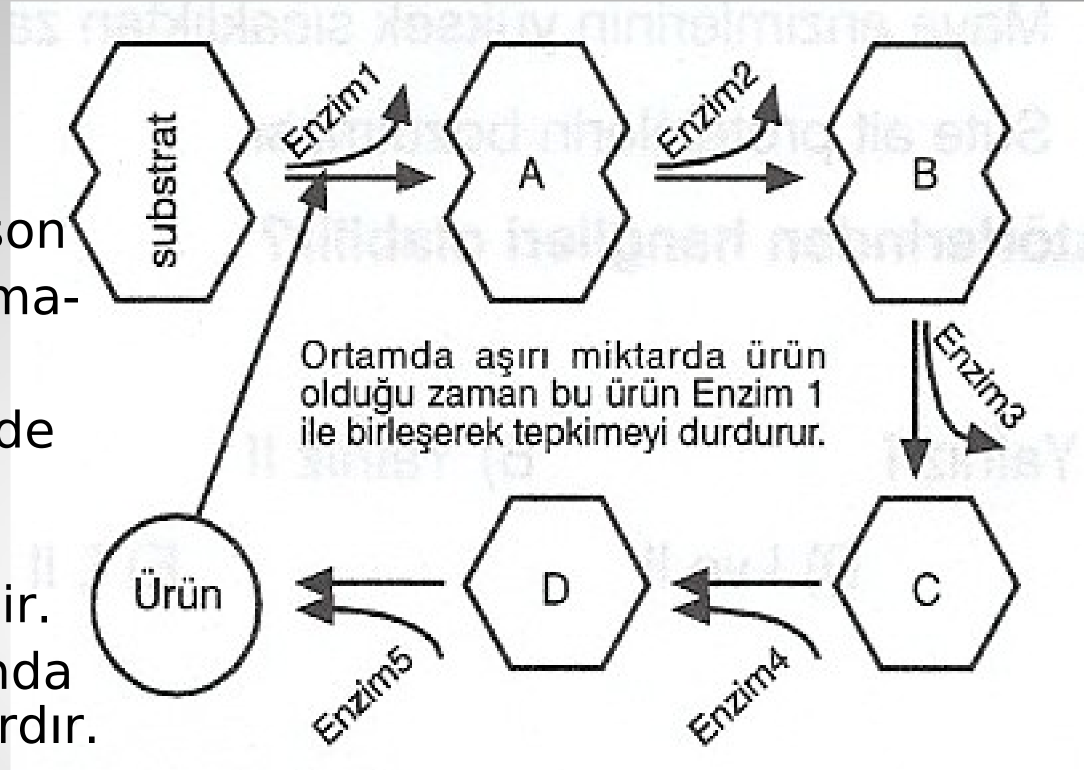
III. Bir enzimin ürünü diğer enzimin substratı olabilir.

IV. Enzim ile substratı arasında anahtar - kilit ilişkisi vardır.

özelliklerinden hangilerine değinilmiştir?

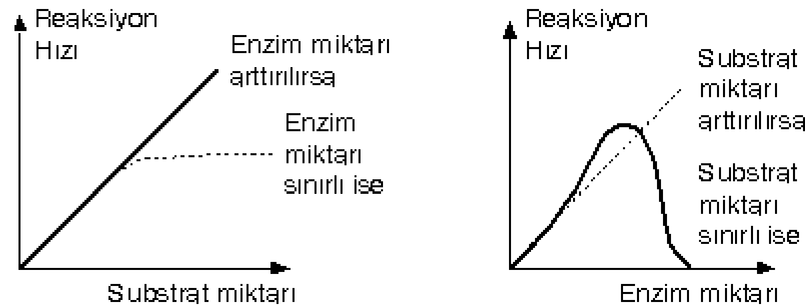
A) I ve II B) I ve IV

C) II ve III D) II ve IV E) I, II ve III



3.Enzim yoğunluğu:

- Ortamda yeterli substrat varsa enzim yoğunluğu artıkça enzimin hızı da artar.



Şekil : Reaksiyon Hızının Değişmesi

Soru: Geleneksel Türk mutfağı ile enzimlerin çalışmasına etki eden faktörler arasında ne gibi bir ilişki kurulabilir?

1-konserve:

- Besinler kaynatıldığı için içeriğindeki bu besini besin kaynağı olarak kullanacak olan mikroorganizmalar da yüksek sıcaklıkta ölür.
- Dolayısıyla konserve besin bir süre eğer doğru ortamda saklanırsa bozulmaz, yani bize kalır.

2-turşu: Besinler tuz içinde saklandığı için içeriğindeki bu
yüksek tuz,bu yiyeceği besin kaynağı olarak
kullanacak olan mikroorganizmaların yaşaması için
olumsuz etki yapar veya bu mikroorganizmaların bu
besini yiyerek bozacak olan enzimleri çalışmaz.

- Dolayısıyla turşu bir süre eğer doğru ortamda saklanırsa bozulmaz, yani bize kalır.

3-besinleri kurutarak saklama:

- Besinler suyu kurutulmayla buharlaşır. İçeriğindeki bu besini besin kaynağı olarak kullanacak olan mikroorganizmaların enzimleri susuz ortamda çalışamamayacağı için mikroorganizmalar besini kullanamaz, Dolayısıyla besin bir süre eğer doğru ortamda saklanırsa bozulmaz, yani bize kalır.